

PROTOTIPE MONITORING PENGONTROLAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR GENERATORSET 150KVA BERBASIS WEB

Asnan Ghofor¹, H.M. Taqiyyuddin Alawy², Bambang Minto B³
2130530020

¹ Mahasiswa Teknik Elektro, ^{2,3} Dosen Teknik Elektro, Universitas Islam Malang
Email : asnan.agp@gmail.com

ABSTRAK

GeneratorSET merupakan teknologi yang membantu manusia ketika supply listrik dari PLN mengalami gangguan di perkantoran, rumah sakit, dan instansi yang berkepentingan untuk usahanya. Suara bising dan asap yang keluar dari generatorSET cukup mengganggu dan dapat menimbulkan kurangnya kepekaan terhadap salah satu indra pada tubuh manusia terutama petugas yang setiap waktu harus mengawasi. Sensor ultrasonik HC-SR04 dimanfaatkan untuk mengukur volume dengan membaca tinggi cairan didalam tangki yang diprogram melalui arduino uno. Hasil pengukuran di kirim melalui akses jaringan internet sebagai salah satu media pengiriman data dari cloud thingspeak ke perangkat komputer maupun smartphone menggunakan Modul wifi ESP8266 yang diprogram sebagai *Station (STA)* dan *Access Point (AP)*. Acuan pengukuran menggunakan gelas ukur dengan penambahan 1000 ml dengan 11 percobaan. Melalui sensor ultrasonik diperoleh hasil perhitungan 160 ml lebih banyak dari volume keseluruhan gelas ukur dengan presentase kesalahan sebesar 0.41% pada tiap percobaan, sedangkan hasil pengukuran volume secara manual berdasarkan tinggi yang terbaca ultrasonik menggunakan rumus bangun ruang balok 174 ml dengan presentase kesalahan pembacaan sebesar 0.44%. Data yang dikirim ke thingspeak.com dapat diakses menggunakan smartphone dan komputer yang terhubung dengan internet sewaktu – waktu. Dari percobaan alat disimpulkan prototipe pengukuran volume yang telah dibuat berjalan sesuai dengan yang telah diharapkan dan hasil pengukuran dapat di akses pada thingspeak secara tepat waktu.

Kata kunci : Arduino, HC-SR04, Internet Of Things, Monitoring, Thingspeak.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan teknologi saat ini sistem monitoring suatu cairan dalam tangki atau penampung dapat dilakukan tanpa bersusah payah melihat dari dekat pada kedalaman penampung cairan tersebut. Bahkan tinggi dan volume dari sebuah cairan yang terdapat dalam penampung tersebut dapat di tampilkan dalam penampil yang dapat dilihat kepada petugas yang bersangkutan.

Penggunaan sensor ultrasonik untuk membaca jarak level cairan yang terdapat pada tangki bahan bakar tersebut yang selanjutnya diproses pada papan arduino untuk dibaca dan diolah menjadi sinyal- sinyal digital sehingga bisa ditampilkan kondisi cairan bahan bakar, dan jumlah volume bahan bakar. Penggunaan modul wifi ESP untuk menghubungkan hasil dari

pembacaan sensor ultrasonik ke sistem internet dimana nantinya hasil tersebut dapat di tinjau dari *webserver*. Peninjauan tersebut dapat dilakukan oleh petugas dimanapun berada asalkan terhubung dengan koneksi internet. Pemilihan sensor ultasonik di gunakan untuk mengidari sebuah percikan api yang nantinya dapat menimbulkan hal yang tidak diinginkan mengingat cairan yang ukur adalah bahan bakar jenis solar. Penggunaan web dengan menampilkan hasil dari pengolahan sensor ultasonik dengan arduino ini menggunakan *web thingspeak.com* dengan register terlebih dahulu dan memogram sistem tampilan yang diinginkan untuk mempermudah pembacaan hasilnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sebuah sensor ultrasonik untuk bisa mengukur volume tangki bahan bakar?

2. Bagaimana proses pengiriman hasil dari pembacaan sensor ke *web thingspeak.com* untuk bisa dijadikan monitoring data?
3. Bagaimana perbandingan hasil dari pengujian sistem monitoring tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

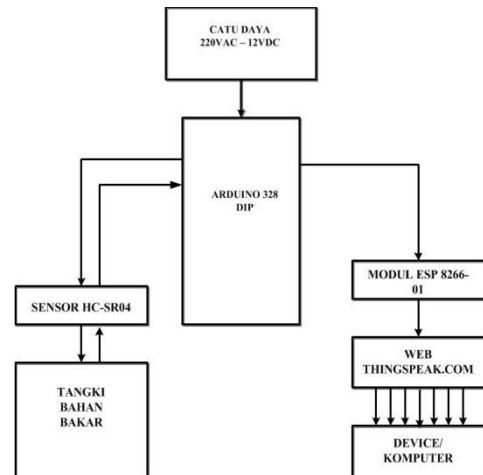
1. Prototipe alat penelitian menggunakan dengan ukuran perbandingan tertentu.
2. Prinsip kerja alat ini berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonik tipe HC-SR04.
3. Sistem monitor menggunakan *website thingspeak.com*.
4. Subyek yang di kontrol dan dimonitoring yaitu level kedalaman sebuah cairan pada tangki.

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dari pembuatan alat ini yaitu membuat prototipe alat pengukur volume bahan bakar generatorSET dalam tangki dengan tidak menimbulkan percikan api dan tidak terpengaruh oleh keadaan cuaca. Sistem monitoring pengendalian level didalam tangki yang bekerja secara otomatis berdasarkan informasi kedalaman yang secara langsung dapat dilihat melalui website tanpa harus mendatangi lokasi penempatan generatorSET.

II. PERANCANGAN SISTEM

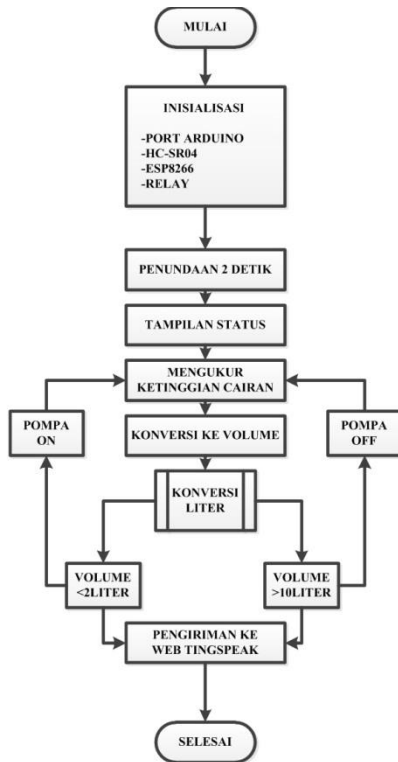
2.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem
Sumber : perancangan

Arduino sebagai media kontrol untuk menghubungkan sensor ultrasonik dan esp8266. Data diperoleh dioeroleh dari sensor ultrasonik berupa ketinggian air yang di kemudian diolah oleh mikrokontrol arduino lalu esp8266 sebagai *Station (STA)* dan *Access Point (AP)* mengirim data ke thingspeak agar bisa dilihat dimanapun dengan smarphone dan komputer yang terhubung dengan internet sewaktu – waktu.

2.2 Diagram Alir Penyelesaian



Gambar 2.2 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

Sumber : perancangan

2.3 Analisa Kebutuhan

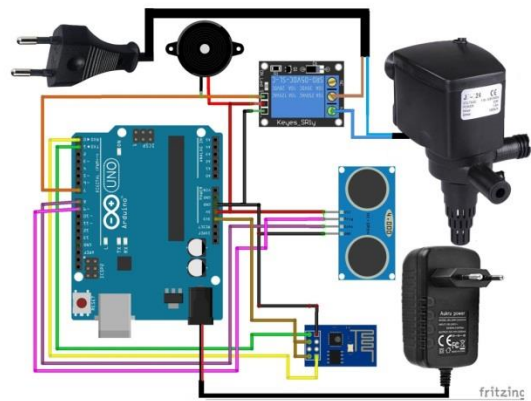
Untuk perancangan sistem ini, kebutuhan yang perlu di sediakan :

- Sumber listrik 220volt
Sumber listrik tersebut bisa diperoleh dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) ataupun dari panel generator.
- Sensor HC-SR04
Sensor ultrasonik digunakan sebagai pengukur kapasitas bahan bakar dengan pengeluaran sinyal PWM yang nantinya di baca oleh arduino Uno untuk di proses agar di ubah menjadi sinyal digital.
- Mikrokontroler arduino uno
Arduino ini bertugas sebagai penerima dan pengelola data input dengan segala kemampuannya untuk menerima data analog, yang nantinya data akan di kirim ke WEB melalui wifi ESP8266.
- WIFI
Module Wifi ESP8266 ini digunakan untuk mengirim data yang telah di olah oleh arduino ke WEB thingspeak. Output dari arduino ini di hubungkan ke RX TX Wifi ESP8266.

- Web thingspeak.com
WEB thingspeak ini digunakan untuk penerima output arduino dan menampilkan hasil monitoring yang berupa grafik.
- Catu daya
Catu daya di gunakan untuk menyuplai seluruh komponen elektronika yang terdapat pada alat monitoring pengontrolan penggunaan bahan bakar.

2.4 Perancangan keseluruhan perangkat

Pemasangan relay di fungsikan sebagai keluaran dari perintah yang di programkan ke sistem. Seperti yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya relay digunakan sama halnya sebagai saklar elektrik yang nanti di gunakan untuk menghubungkan arduino dengan pompa air. Kapasitas relay yang mencakup sampai dengan daya 10 ampere tegangan 220VAC sangat mampu untuk mengaktifkan pompa air. Penggunaan catudaya 12VDC dihubungkan langsung ke arduino sebagai sumber utama dari keseluruhan alat. Catu daya bisa diperoleh langsung dari PLN ataupun dari panel generator yg sebelumnya sudah di tetapkan dengan nilai 5volt sampai 12volt.



Gambar 2.3 wiring keseluruhan hardware

Sumber : perancangan firtzing.

2.5 Sign in WEB thingspeak.com

Secara garis besar penjelasan *internet of things (IOT)* merupakan sebuah teknologi transfer data melalui internet yang tidak membutuhkan IP public disisi penggunanya. Asal terhubung ke internet perangkat sudah bisa terhubung ke IOT *cloud*. Penggunaan IOT

dengan arduino dan thinkspeak dengan fungsi arduino sebagai publisher dan thinkspeak sebagai broker dan datalog server.

2.5.1 Menyiapkan publisher.

Perancangan perangkat keras berupa arduino, sensor ultrasonik dan ESP8266 secara keseluruhan dengan menyelaraskan semua pada program. Penggunaan script pada program. Dengan karakteristik berbeda penyesuaian port arduino perlu di perhatikan.

2.5.2 Menyiapkan server.

Server dalam hal ini adalah web thinkspeak.com. sebuah web dengan fasilitas penerima, penyimpanan, dan penampil data dari publisher. Pembuatan server dilakukan sama seperti halnya sign in dan mendaftar dengan mengisi seluruh data yang dibutuhkan. Setelah proses pendaftaran selesai, pengguna dialihkan pada pembuatan chanel. Jika chanel sudah selesai buka “API Key” kemudian salin “write API Key” ke program sketch arduino. *Write API key* di gunakan sebagai pengirim data dan *Read API key* di gunakan sebagai pembaca data

2.5.3 Menyiapkan subscriber.

Subscriber merupakan perangkat penampil atau monitor yang bisa menampilkan hasil dari pengukuran sensor yang sudah di masukan ke *web thingspeak.com*. jika pengguna ini lihat tampilan menggunakan komputer maka komputer tersebut di hubungkan ke internet terlebih dahulu sebelum masuk ke *browser* dan *sign in* ke *thingspeak.com*

III. ANALISIS DAN HASIL

3.1 Pengecekan Alat Secara Keseluruhan

Pengecekan sebuah perangkat dilakukan untuk meninjau penggunaan alat dalam rangka mempertahankan suatu kondisi yang dapat diterima dan berfungsi seperti yang diharapkan. Pengecekan dilakukan pada keseluruhan sistem perangkat keras maupun perangkat lunak yang meliputi pengecekan:

- Pengecekan sumber kelistrikan 220vac dan 5-12vdc keluaran catudaya
- Keterfungsian arduino
- Keterfungsian sensor ultrasonik HC-SR04
- Keterfungsian ESP8266-01
- Keterfungsian relay

3.2 Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

3.2.1 Pengukuran tangki secara manual

Pengukuran dilakukan menggunakan gelas ukur satuan per liter untuk mengetahui volume total yang di inginkan pada tangki. Pada penjumlahan tangki berdasarkan rumus volume dengan di ketahui :

$$P = 30\text{cm}; L = 20\text{ cm}; T = 20\text{cm}$$

Maka jumlah volume cairan yang bisa tertampung dalam tangki tersebut dapat di hitung dengan ;

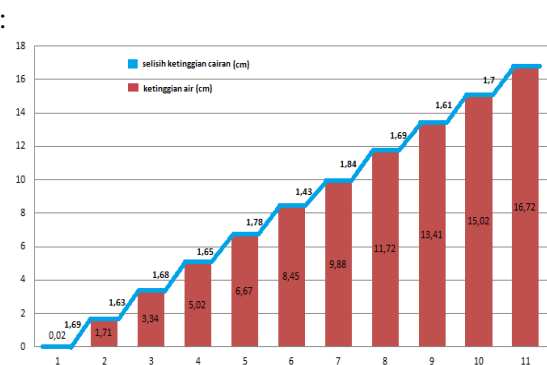
$$\begin{aligned} V &= P \times L \times T \\ &= (30 \times 20) 20 = 12000\text{ cm}^3 \\ &= 12\text{ liter.} \end{aligned}$$

Dengan asumsi pada total volume diatas dapat diketahui

$$\begin{aligned} V/\text{cm} &= \frac{\text{volume}}{\text{tinggi}} = \frac{12000}{20} \\ &= 600\text{ milliliter/cm} \end{aligned}$$

3.2.2 Pengukuran tangki dengan alat

Dengan menggunakan sensor ultrasonik, pengukuran dilakukan untuk mengetahui ketinggian dari volume didalam tangki. Berikut merupakan hasil pengukuran ketinggian tersebut :



Gambar 3.1 Grafik ketinggian pengukuran cairan dan selisihnya

Dengan jumlah 16,72 cm diperoleh rata – rata selisih pengukuran cairan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebesar 1,52 cm. Dengan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki nilai kesalahan pengukuran awal mencapai 0,02 cm pada keadaan tangki kosong, sehingga diperoleh selisih rata – rata pengukuran sebesar 1,52 cm pada 11 kali percobaan.

3.3 Perbandingan pengukuran

3.3.1 Perbandingan gelas ukur dengan sensor ultrasonik

Pengukuran dilakukan dalam 11 kali percobaan, Tabel 3.1 merupakan tabel hasil pengukuran :

Tabel 3.1 Hasil pengambilan data menggunakan perangkat

Dari Tabel 3.1 dapat diambil kesimpulan hasil pengukuran menggunakan sensor ultrasonik mendapatkan selisih volume 160 ml lebih banyak dari pada volume yang berasal dari gelas ukur. Dengan total error 4.53% diperoleh rata – rata error 0,41% setiap pengukuran. Dari Tabel 3.1 dapat disimpulkan, bahwa kesalahan (error) tertinggi terjadi pada percobaan ke 6 dengan nilai 1,4% dan terendah pada percobaan ke 7 dengan nilai error -1,16% dikarenakan volume yang terbaca oleh sensor ultrasonik tidak mencakup volume pada gelas ukur yang seharusnya 6000 ml terukur 5930 ml.

3.3.2 Perbandingan gelas ukur dan perhitungan manual

Pengukuran secara manual dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui secara detail kesalahan pengukuran dari sensor ultrasonik. Tabel 3.2 merupakan hasil dari pengukuran secara manual dengan tinggi yang dihasilkan dari sensor ultrasonik.

Tabel 3.2 Perbandingan gelas ukur dan perhitungan manual

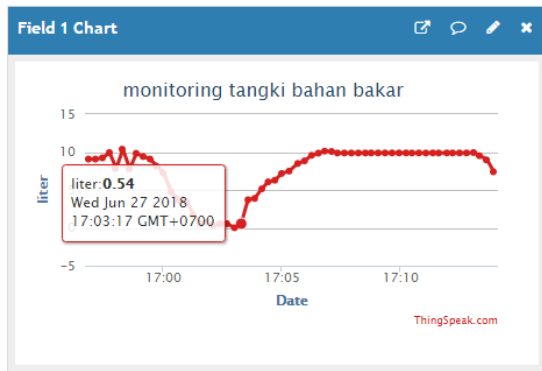
Dari Tabel 3.2 disimpulkan total selisih volume pada perhitungan manual sebesar 176 ml. Nilai selisih tertinggi didapat pada percobaan ke 6 dengan selisih 70 ml dan nilai selisih terendah dihasilkan pada percobaan ke 7 dengan volume mencapai -72 ml yang disebabkan tidak tercapainya volume cairan dari pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04, sehingga hasil pada setiap pengukuran bernilai negatif. Dengan total error 4,93% diperoleh rata – rata error 0,44% untuk setiap percobaan.

3.4. Tampilan pada web thingspeak

Data yang ditampilkan grafik thingspeak merupakan hasil pengukuran terbaru yang dibaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Hasil

No.	Pengukuran gelas ukur (ml)	Volume tangki terbaca (ml)	Selisih volume (ml)	Error %
1	0	0	0	0%
2	1000	1020	20	2
3	2000	2010	10	0,5
4	3000	3010	10	0,33
5	4000	4000	0	0
6	5000	5070	70	1,4
7	6000	5930	-70	-1,16
8	7000	7030	30	0,42
9	8000	8050	50	0,62
10	9000	9010	10	0,11
11	10000	10030	30	0,3
Total			160	4,53

pengukuran yang ditampilkan pada monitor *web thingspeak.com* Gambar 2.2 dijelaskan pada nilai awal sebelah kiri sebesar 10,2 liter dengan waktu pengambilan pukul 16.55 WIB, sehingga nilai tersebut adalah jumlah volume yang terbaca secara tepat waktu.



Gambar 3.2 Tampilan pada web thingspeak

No	Gelas ukur (ml)	Volume tangki berdasarkan tinggi ukur (ml)	Selisih volume alat dengan rumus (ml)	Error %
1	0	12	12	0
2	1000	1026	26	2,6
3	2000	2004	4	0,2
4	3000	3012	12	0,4
5	4000	4002	2	0,05
6	5000	5070	70	1,4
7	6000	5928	-72	-1,2
8	7000	7032	32	0,45
9	8000	8046	46	0,57
10	9000	9012	12	0,13
11	10000	10032	32	0,32
Total			176	4,93

Gambar 3.2 sebagai bukti proses pengiriman dan penerimaan data sudah berjalan secara normal, sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah tampilan grafik pada *web thingspeak.com* yang sudah sesuai dengan nilai yang terbaca oleh sensor ultrasonik berupa titik tebal bulat pada grafik merupakan nilai yang masuk dari alat pengukur cairan.

IV. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai “Prototipe Monitoring Pengontroan Penggunaan Bahan Bakar Generator SET 150KVA Berbasis WEB” yang dilakukan melalui perancangan dan

pengolahan data, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor ultrasonik yang dalam pengoprasiaannya tidak terpengaruh sinar matahari dan ruangan gelap difungsikan sebagai pembaca ketinggian cairan dengan menghubungkan pin ECHO dan pin TRIGGER dari sensor ke pin PWM arduino uno melalui program yang telah dirancang sebagai *publisher*, sehingga pada tangki dengan luas alas 600 cm² dan tinggi 20 cm, sensor ultrasonik HC-SR04 membaca nilai volume sebesar 600 milliliter/cm.
2. Proses pengiriman data ke thingspeak menggunakan modul ESP8266-01 dengan menghubungkan pin RX dan pin TX ke pin digital arduino melalui program penambahan kode digit API *key* dan nomer identitas saluran yang diperoleh setelah registrasi. Thingspeak berfungsi sebagai *server* penerima, penyimpanan data dan menampilkannya dalam bentuk grafik ke komputer ataupun smartphone sebagai sisi *subscriber*, sehingga dengan satu pengontrol pembacaan dan pengiriman data bisa berjalan bersama-sama.
3. Pengukuran menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki kesalahan 4,5% dengan total volume 160 ml, sehingga diperoleh nilai rata-rata eror 0,41% dalam 11 percobaan, sedangkan perhitungan pengukuran menggunakan rumus bangun ruang balok secara manual diperoleh total error 4,89% dengan kelebihan volume 176 ml, sehingga rata-rata error 0,44% setiap percobaan. Dari hasil tersebut diketahui setiap penambahan cairan sebesar 1000 ml terdapat kesalahan pembacaan rata-rata 16 ml.

5.1.Saran

Dari pengujian penggunaan alat yang telah dirancang terbukti dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengukuran tangki. Kerja dari rangkaian relay

pengendali pompa dan buzzer bekerja dengan baik serta tepat waktu. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan Sistem alat ini menggunakan alat ukur dengan sensor ultrasonik yang memiliki ketelitian yang lebih detail dan kapasitas waktu penggunaan yang panjang seperti sensor maxbotic. Dari segi tampilan monitor, ada sebaiknya dapat dikembangkan dengan membuat server pribadi karena penggunaan thingspeak mengalami penundaan pengiriman data terjadi mulai 0,3 detik sampai 600 detik dari pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04, sehingga data yang di terima oleh server thingspeak memiliki jarak waktu tertentu. Penundaan tersebut disebabkan oleh kondisi jaringan internet yang tidak stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Bandung: Informat.
- Kartika Delimayanti Mela. 2013, *Aplikasi Pengontrolan dan Monitoring Ketinggian Air Berbasis Web*.
<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=110438>.
 (Diakses 30 juni 2017).
- Kurniawan Indra. 2015, *Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Bahan Bakar Minyak dan Temperatur Pada Generator Menggunakan SMS Berbasis Pengendali Mikro*.
<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=110430>.
 (Diakses 30 juni 2017).
- Monk Simon . 2013. *Arduino and Android Projects for the Evil Genius*. New York : Mc Graw Hill Education.
- Monk Simon. 2014. *Programming Arduino Next StepsI*. New York : Mc Graw Hill Education.
- Penta Mangaraja Daniel.2014, *Implementasi Sistem Pengukuran Otomatis Bahan Bakar di Tangki Genset Dengan Sistem Monitoring Berbasis Jaringan*. Volume 3 No. 3-5.
<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=105648>.
 (Diakses 30 juni 2017).
- Pfister Cuno. 2011. *Getting Start with the Internet of Things*. Sebastopol : O'Relly.
- Santoso Hari. 2016. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Trenggalek : Elang Sakti.
- Schwaetz Marco. 2014. *Arduino Networking*. Pack publishing.
- Suyasa Putu Suryana. 2014. *Sistem Monitoring Penggunaan Bio Gas Berbasis Mikrokontroller Dan Internet Of Things [Skripsi]*.Bali. Stikom Bali.
- Vita Nur Aditya Moh. 2014, *Perancangan dan Realisasi Keran dan Pengisian Tangki Air Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik dan Liquid Water Level Menggunakan AT-MEGA 328*. Volume 2 no.2
<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=110258>.
 (Diakses 30 juni 2017).